

## JP Utility Model Laid-Open Publication

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(11) UM Laid-Open Publn. No. 3-67382

(43) Published: 1.7.1991

(21) UM Appln. No. 1-129358

(22) Filed: 7.11.1989

(71) Applicant: DELFI Co., Ltd.

(72) Inventor(s): Hiroyuki Ozeki

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: G09F 9/00, G02F 1/133, 1/1335, 1/1343

### PURPOSE:

To provide a liquid crystal display device to reduce the size and to increase the design flexibility by disposing a liquid crystal display or a liquid crystal display with a small light accepting window on the surface of a timepiece, electronic calculator, and a solar battery provided in the timepiece, electronic calculator and the like.

### CONSTITUTION:

A liquid crystal display section (10) comprised of substrates (1a, 1b), transparent electrodes (2a, 2b), a sealing member (3), a liquid crystal (4), polarizers (6a, 6b) and a reflector (7), is provided on an upper surface of a case (9) of an electronic calculator or the like. A solar battery (20) is disposed in the rear of the liquid crystal display section (10), adjacent to a lower side of the reflector (7), and the reflector (7) is provided with a plurality of small holes (8). When light is reflected by the reflector (7), a portion of light passes through the small holes (8) to illuminate the solar battery (20). The reflector (7) may be replaced with a translucent mirror (5) which reflects a portion of light (short wavelength) to illuminate the liquid crystal display section (10) and passes a portion of light (long wavelength) through to illuminate the solar battery (20). An illumination light accepting window (11) is provided on a side portion of the liquid crystal display section (10), and the solar battery (20) is disposed on the back side of the liquid crystal display section (10) facing its photoreceptive surface downward. The illumination light accepting window (11) is connected to a light guiding path surrounded by a side wall (12) and a bottom surface (13) or a ceiling (14) having diffused reflection surfaces. The light from the light accepting window (11) repeats diffused-reflection and reaches the photoreceptive surface of the solar battery (20) to activate the solar battery (20). The light guiding path may be formed of a transparent material having higher refractive index than air, such as glass and plastic. The light guiding path may be replaced by a light guide 16.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# 公開実用平成 3-67382

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

平3-67382

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)7月1日

G 09 F 9/00  
G 02 F 1/133  
1/1335  
1/1343

3 4 7 A  
5 2 0

6422-5C  
7709-2H  
8106-2H  
9018-2H

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全 頁)

⑮ 考案の名称 液晶表示装置

⑯ 実 願 平1-129358

⑰ 出 願 平1(1989)11月7日

⑱ 考 案 者 尾 関 博 之 神奈川県横浜市緑区桜台1-5 株式会社デルファイテク  
ニカルセンター内

⑲ 出 願 人 株式会社デルファイ 東京都港区虎ノ門1丁目17番1号

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

液晶表示装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

- (1) 太陽電池を備えた液晶表示装置において、前記太陽電池を液晶表示部の背後に配設したことを特徴とする液晶表示装置。
- (2) 前記液晶表示部の背後に設けられた反射板に、複数の小孔を設けたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。
- (3) 前記液晶表示部の反射板に替えて、半透明鏡を設けたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。
- (4) 前記液晶表示部の半透明鏡として、主として短波長の光 ( $0.4 \sim 0.7 \mu\text{m}$ ) を反射し、長波長の光 ( $0.7 \sim 1.2 \mu\text{m}$ ) を通過する分光特性を有することを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。
- (5) 太陽電池照明用光導路を設けたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

(1)

1082

実開3 - 67382

(6) 液晶の背後照明用および太陽電池照明用光導路を設けたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

(7) 照明用光導路に、空気より屈折率の高い透明体を内面の全反射を利用するライトガイドとして用いたことを特徴とする請求項5, 6記載の液晶表示装置。

### 3. 考案の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本考案は、時計、電卓等に用いられる、作動用電源として太陽電池を備えた液晶表示装置に関するものである。

#### (従来の技術)

最近、時計、電卓等の電源として、通常の電池に代って、変換効率の向上、コストダウンにより太陽電池が多く用いられるようになった。さらに液晶表示装置は、低消費電力の利点から、太陽電池と組合せて使用され、電池交換が不用の特徴から広く使われている。

従来、第9図に示すように、電卓等の筐体9の

(2)



液晶表示部 10 と太陽電池 20 とは、一般にほぼ同一面状に並列的に配設されており、この電池 20 により、時計、電卓等が作動すると共に、液晶表示装置も駆動されている。

(考案が解決しようとする課題)

最近、電子部品の小型化に伴い、時計、電卓等の小型化、薄型化が進んでいるが、従来のように液晶表示装置 10 と太陽電池 20 とを並列に配設すると、正面の場所を占有するので、装置の小型化を阻害し、またデザインの的にも強い制約となるという問題が生じて来た。

また太陽電池 20 を小型にする等の手段も試みられたが、満足できる結果は得られていない。

(課題を解決するための手段)

本考案は、前記課題を解決するためになされたもので、太陽電池を備えた液晶表示装置において、液晶表示部の背後に太陽電池を配設し、液晶表示装置に入射する光の一部を太陽電池に到達する手段を設け、又は光取入れ窓を有する太陽電池照明用光路を別に設けたものである。

(3)



(作用)

本考案によれば、時計、電卓等の全面には液晶表示部、又は液晶表示部と小型の光取入れ窓を配設し、太陽電池は内部に配設されるので徹底した小型化が実施できると共に、デザイン上の自由度が増加する。

(実施例)

第1図は本考案の第1の実施例を説明する断面図で、1a, 1bは基板、2a, 2bは透明電極、3はシール材、4は液晶、6a, 6bは偏光板、7は反射板である。以上の部分から構成される液晶表示部10は電卓等の筐体9の上面に配設されている。

太陽電池20は液晶表示部10の背後、反射板7の下方に隣接して配設されており、反射板7には複数の小孔8が設けてある。通常の液晶表示装置と同様に、液晶4を照明する光は偏光板6a, 6bを通過し、反射板7に達し、ここで反射されて逆行して往路を戻り、透明電極2a, 2b間にかけてられた電圧に対応して、明暗の数字等を表示

(4)



する。

反射板 7 で反射される際、一部の光は小孔 8 を通過して太陽電池 20 を照明する働きをする。小孔 8 の大きさ、個数は液晶表示の明るさ、鮮明度、および太陽電池 20 の感度等を考慮して、最適の状態が得られるように選択する。

このように、太陽電池 20 を液晶表示部 10 の背後に配設したので、これらを組込んだ時計、電卓等は、正面には液晶表示部 10 のみを配置すればよく、小型化が容易に実現できる効果がある。

第 2 図は本考案の第 2 の実施例を説明する断面図で、反射板 7 に替えて半透明鏡 5 を用いるもので第 1 の実施例と同様に半透明鏡 5 で一部の光を反射させ、液晶表示部 10 の照明に用い、一部の光を通過させて太陽電池 20 の照明に用いるもので、この反射率は液晶表示の明るさ、太陽電池の感度等を考慮して最適の状態になるように選択する。

また、この半透明鏡 5 の分光特性を、眼の視感度と太陽電池の分光感度を考慮して設定すること

(5)





により、光の利用効率を上げることできる。

第3図で、aは眼の視感度曲線、bはN基板型太陽電池の分光感度曲線、cはP基板型太陽電池の分光感度曲線を示す。これに基づいて半透明鏡の望ましい分光特性は第4図に示すように短波長側の光を反射し、長波長側の光を通過させるものとなる。

このような特性の半透明鏡5は、透明基板上に低屈折率と高屈折率の光学薄膜を交互に重ねて構成することにより実現できる。図では $0.4 \sim 0.7 \mu\text{m}$ の波長の光を反射し、 $0.7 \sim 1.2 \mu\text{m}$ の波長の光を通過し、それぞれ液晶表示用、太陽電池照明用に使用するものである。

第5図は第3の実施例の断面図で、液晶表示部10の背後に、太陽電池20を受光面を下方に向けて配設する。液晶表示部10の側部に照明光取入れ窓11を設け、乱反射面から成る側壁12、底面13で構成される光導路を接続する。

窓から入射した光は、側壁、底面で反射を繰り返して太陽電池の受光面に到達し、太陽電池20

(6)



を作動させる。

更に、光導路は第6図の如く、硝子、プラスチック等の空気より屈折率の高い（例えば屈折率約1.5）透明物質で構成された、所謂ライトガイド16を使用してもよい。この場合、窓から入射した光は、ライトガイド16の内面で全反射を繰返し奥部まで到達する。ライトガイド16の形状によっては、全反射の起きにくい箇所には外面に反射膜としてアルミニウム膜等を付加してもよい。

太陽電池20の受光面と接するライトガイド16の面は、透明な接着剤で接着するか、マット面処理後又は微小な窪み等を設けて全反射を阻止することにより照明光は太陽電池20の受光面に導かれる。

第7図は本考案の第4の実施例を示す。液晶表示部10の背後に、乱反射面を有する側壁12及び天井14から成る光導路を設け、これを隔てて太陽電池20を配設する。光取入窓11からの光は、側壁および天井で乱反射を繰り返して太陽電池20の受光面に到達する。また光導路として前

(7)



記ライトガイド 16 を用いても第 3 の実施例と全く同様の作用、効果が得られる。

第 8 図は本考案の第 5 の実施例を示すもので、バックライト型（通過光型）液晶表示部 10 の背後に乱反射面を有する側壁 12 から成る光導路を設け、これを隔てて太陽電池 20 を配設する。光取入れ窓 11 からの光の一部は乱反射を繰り返して太陽電池の受光面に到達する。

また他の一部の光、および太陽電池の受光面で反射した光は、液晶表示部 10 の下方から上方に進み、表示部 10 を照明する働きをする。

又、光導路の代りに前述のライトガイド 16 を用い、ライトガイド 16 の液晶表示部 10 および太陽電池 20 に接する面は、全面又は部分的に透明な接着剤で接着するか、マット面処理、又は微小な窪み等を設けて、全反射を阻止することにより、太陽電池および液晶表示部に光が導かれる。

何れの場合も、光取入れ窓 11 から入射した光は、太陽電池 20 および液晶表示部 10 を同時に照明し、時計、電卓などの作動および液晶表示部

( 8 )



を動かせることができる。

(考案の効果)

以上、実施例について詳述したように、本考案によれば、液晶表示部、太陽電池が上下に配設されて一体化しているので、小型になるとともに、デザインの自由度も大幅に増大する特徴がある。

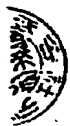
4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第8図は、本考案による第1～第4の実施例を示し、第9図は従来技術の一例を示すものである。

第1図は第1の実施例の断面図で、第2図は第2の実施例の断面図、第3図は太陽電池の分光感度特性図、第4図は半透明鏡の分光特性図、第5図、第6図は第3の実施例の断面図、第7図は第4の実施例の断面図、第8図は第5の実施例の断面図である。

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1 a, 1 b ... 基板 | 2 a, 2 b ... 透明電極 |
| 3 ... シール材      | 4 ... 液晶          |
| 5 ... 半透明鏡      | 6 a, 6 b ... 偏光板  |
| 7 ... 乱射板       | 8 ... 小孔          |

(9)

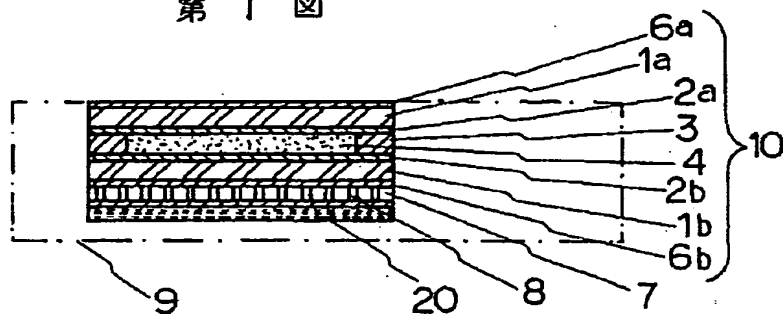


- |            |           |
|------------|-----------|
| 9 … 筐体     | 10… 液晶表示部 |
| 11… 光取入れ窓  | 12… 乱反射壁  |
| 13… 乱反射床   | 14… 乱反射天井 |
| 16… ライトガイド | 20… 太陽電池  |

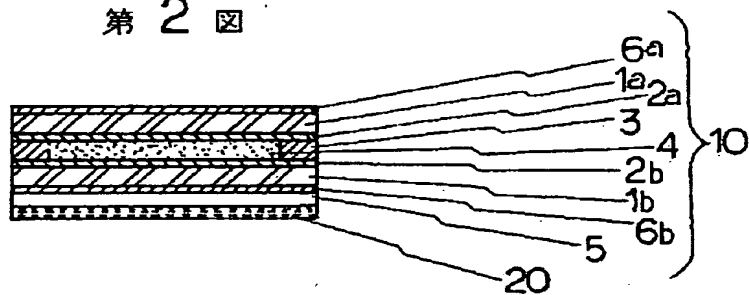
実用新案登録出願人

コパル電子株式会社

第 1 図



第 2 図

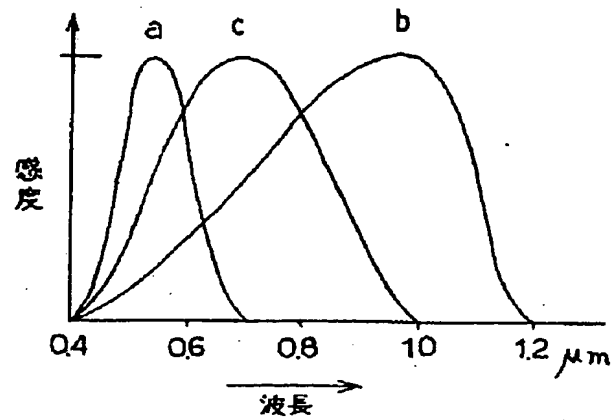


1032  
実開3 - 67382

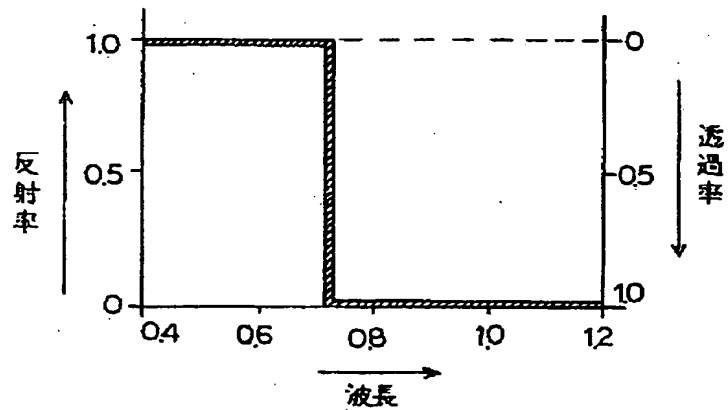
実用新案登録出願人

コパル電子株式会社

第 3 図



第 4 図



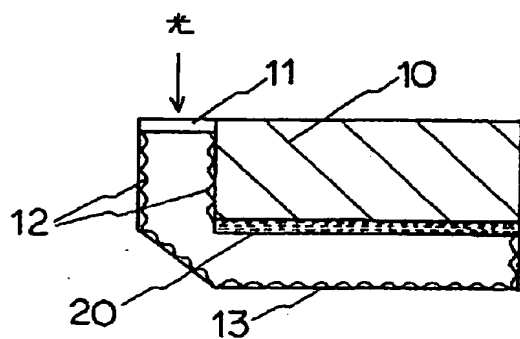
1093 2568

実開3-6738

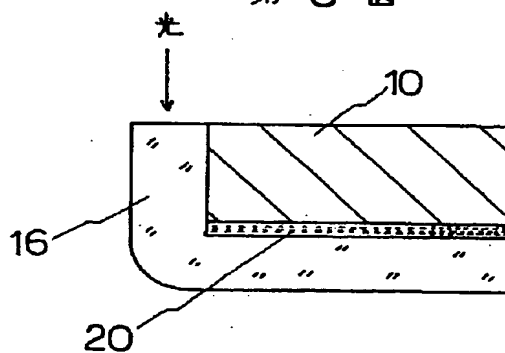
実用新案登録出願人

コバル電子株式会社

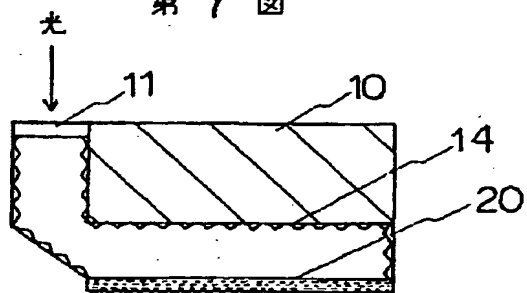
第 5 図



第 6 図



第 7 図



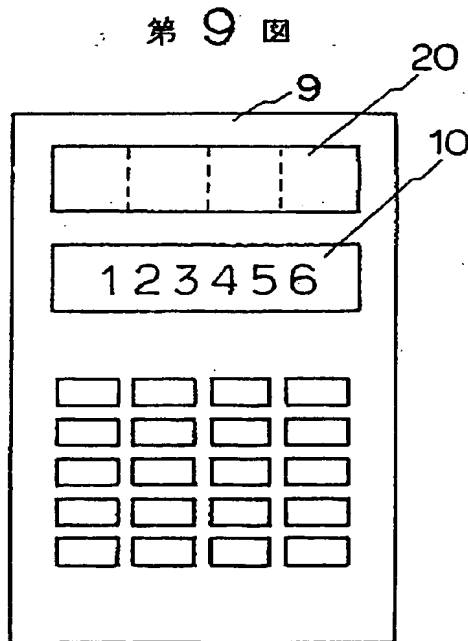
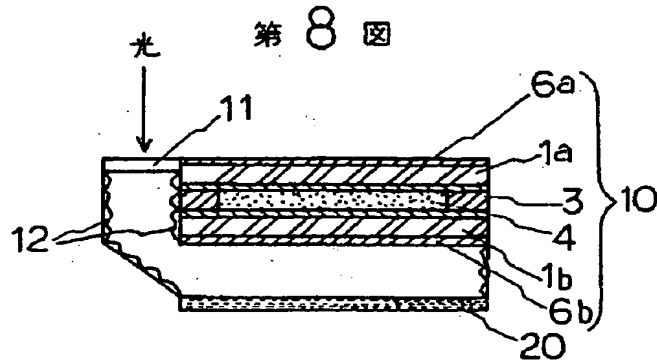
1094

実開3-67382

実用新案登録出願人

コパル電子株式会社





1095  
実開3 - 67382

実用新案登録出願人

コパル電子株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**